

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-292377

(43)Date of publication of application : 08.10.2002

(51)Int.CI.

C02F 1/78  
 B01D 53/38  
 B01D 53/74  
 B01D 53/81  
 B01D 53/52  
 B09B 3/00  
 B09B 5/00  
 C02F 3/34  
 C02F 11/04  
 C02F 11/06  
 C05F 17/00

(21)Application number : 2001-098010

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 30.03.2001

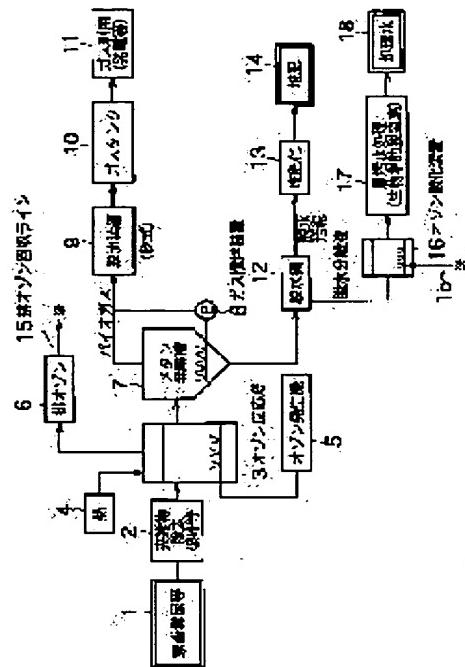
(72)Inventor : MIZUTANI HIROSHI  
IKE TAKU  
YASUDA YUJI  
OMURA TOMOAKI

## (54) ORGANIC WASTE DISPOSAL METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress exhaust of ozone to the outside of an organic waste disposal facility by recycling the ozone except the solubilization process of organic waste in the pre-stage of methane fermentation.

**SOLUTION:** In this organic waste disposal method, the ozone treatment 3 is carried out in the preceding stage of a biological treatment step 7. Ozone used and exhausted in the ozone treatment can be blown in the preceding or subsequent stage of biological denitrification treatment 17.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-292377  
(P2002-292377A)

(43)公開日 平成14年10月8日(2002.10.8)

(51) Int.Cl.  
C 0 2 F 1/78  
B 0 1 D 53/38  
53/74  
53/81  
53/52

### 識別記号

F I  
C O 2 F 1/78  
3/34  
11/04  
11/06  
C O 5 F 17/00

テ-71-ト<sup>°</sup>(参考)  
4D002  
4D004  
4D040  
4D050  
4D059

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-98010(P2001-98010)

(71) 出團人 0000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(22)出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(72) 明者 水谷 達

神奈川県横浜市中区錦町

業株式会社横浜製作所内  
油 虎

#### (72) 先明者 抱 耳

神奈川県横浜市中区錦町12番地 三菱重工  
業株式会社横浜製作所内

(74)代理人 100099623

井理士 奥山 尚一 (外2名)

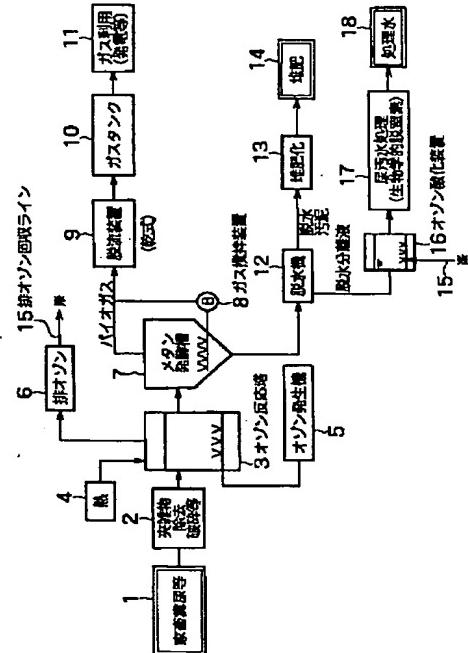
(54) 【発明の名称】 有機性廃棄物の処理方法

最終頁に統く

(57)【要約】

【課題】オゾンをメタン発酵の前段の有機性廃棄物の可溶化以外に再利用し、有機性廃棄物処理施設の系外に排気することを抑制することを目的とする。

【解決手段】 有機性廃棄物の処理方法は、生物処理ステップ7の前段でオゾン処理3を行う有機性廃棄物の処理方法であって、該オゾン処理で使用され排出される排オゾンを生物学的脱窒素処理17の前段または後段で吹き込むことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 生物処理ステップの前段でオゾン処理を行う有機性廃棄物の処理方法であって、該オゾン処理で使用され排出される排オゾンを生物学的脱窒素処理の前段で吹き込むことを特徴とする有機性廃棄物の処理方法。

【請求項2】 生物処理ステップの前段でオゾン処理を行う有機性廃棄物の処理方法であって、該オゾン処理で使用され排出される排オゾンを生物学的脱窒素処理の後段で吹き込むことを特徴とする有機性廃棄物の処理方法。

【請求項3】 生物処理ステップの前段でオゾン処理を行う有機性廃棄物の処理方法であって、該オゾン処理で使用され排出される排オゾンと、前記生物処理ステップで発生するバイオガスと反応させることを特徴とする有機性廃棄物の処理方法。

【請求項4】 生物処理ステップの前段でオゾン処理を行う有機性廃棄物の処理方法であって、前記生物処理ステップで発生するバイオガスを前記生物処理ステップへ吹き込むことを特徴とする有機性廃棄物の処理方法。

【請求項5】 生物処理ステップの前段でオゾン処理を行う有機性廃棄物の処理方法であって、該オゾン処理で使用され排出される排オゾンと、前記有機性廃棄物の処理方法で排出される臭気とを反応させることを特徴とする有機性廃棄物の処理方法。

【請求項6】 生物処理ステップの前段でオゾン処理を行う有機性廃棄物の処理方法であって、

該オゾン処理で使用され排出される排オゾンを生物学的脱窒素処理の前段で吹き込むこと、

該オゾン処理で使用され排出される排オゾンを生物学的脱窒素処理の後段で吹き込むこと、

該オゾン処理で使用され排出される排オゾンと、前記生物処理ステップで発生するバイオガスと反応させること、

前記生物処理ステップで発生するバイオガスを前記生物処理ステップへ吹き込むこと、および該オゾン処理で使用され排出される排オゾンと、前記有機性廃棄物の処理方法で排出される臭気とを反応させることのうち、少なくとも2以上を実施することを特徴とする有機性廃棄物の処理方法。

【請求項7】 廃オゾンの代わりに、生物処理ステップの前段に供給するオゾンの一部を分岐して供給するもしくは新たに発生させたオゾンを供給することを特徴とする請求項1～6に記載の有機性廃棄物の処理方法。

【請求項8】 前記生物処理ステップとは、メタン発酵、アルコール発酵等の嫌気性発酵処理であることを特徴とする請求項1～7に記載の有機性廃棄物の処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機性廃棄物の処理方法に関するものである。さらに詳細には、本発明は、オゾンを利用した有機性廃棄物の処理方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、家畜糞尿などの有機性廃棄物を処理するプロセスでは、夾雑物除去、粉碎などの前処理を行い、オゾンを家畜糞尿中に吹き込むことで、家畜糞尿中の固体物の可溶化を行った後、メタン発酵を行う。ここで、オゾンによって固体物が可溶化する理由は、家畜糞尿中の固体物中の微生物塊の細胞膜を破壊することで可溶化し、有機物の分解率を向上させることができるからである。また、このプロセスにおいて、メタン発酵により得られたバイオガスは脱硫後、発電等に利用される。また、消化液は脱水後、脱水汚泥は堆肥化、分離液は生物学的脱窒素処理が行われる。なお、オゾンによる家畜糞尿中の固体物の可溶化に加え、熱を与えることで可溶化の向上も行うことができる。

## 【0003】ここで、オゾンを加える反応塔（可溶化塔）

では、吹き込んだオゾンのほとんどが液中に溶解し、難分解性物質の可溶化等に有効利用されるが、発生する排気中には必ず未反応のオゾンが含まれる。オゾンは強力な酸化剤であり、工業的に有用である。また、オゾンは強力な酸化剤であるため、そのまま有機性廃棄物処理プロセスの系外に排出されると人体に対して有害である。このため、排オゾン分解塔において、オゾンは活性炭によって処理されてから放出されている。このように、工業的に有用なオゾンの利用が効率的にされていないという問題がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、排オゾンを再利用し、有機性廃棄物処理施設の系外に排気される排オゾンの量を抑制することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明にかかる有機性廃棄物の処理方法は、生物処理ステップの前段でオゾン処理を行う有機性廃棄物の処理方法であって、該オゾン処理で使用され排出される排オゾンを生物学的脱窒素処理の前段で吹き込むことを特徴としている。また、本発明にかかる有機性廃棄物の処理方法は別の形態において、オゾン処理で使用され排出される排オゾンを生物学的脱窒素処理の後段で吹き込むことを特徴としている。さらに、本発明にかかる有機性廃棄物の処理方法は別の形態において、オゾン処理で使用され排出される排オゾンと、前記生物処理ステップで発生するバイオガスと反応させることを特徴としている。

## 【0006】また、本発明にかかる有機性廃棄物の処理

方法は別の形態において、生物処理ステップで発生する

バイオガスを前記生物処理ステップへ吹き込み、攪拌させることを特徴としている。また、本発明にかかる有機性廃棄物の処理方法は別の形態において、オゾン処理で使用され排出される排オゾンと、前記有機性廃棄物の処理方法で排出される臭気とを反応させることを特徴としている。また、本発明にかかる有機性廃棄物の処理方法は別の形態において、オゾン処理で使用され排出される排オゾンを生物学的脱窒素処理の前段で吹き込むこと、該オゾン処理で使用され排出される排オゾンを生物学的脱窒素処理の後段で吹き込むこと、該オゾン処理で使用され排出される排オゾンと、前記生物処理ステップで発生するバイオガスと反応させること、前記生物処理ステップで発生するバイオガスを前記生物処理ステップへ吹き込むこと、および該オゾン処理で使用され排出される排オゾンと、前記有機性排気物の処理方法で排出される臭気とを反応させることとのうち、少なくとも2以上を実施することを特徴としている。

【0007】有機性廃棄物とは、家畜糞尿、下水汚泥、し尿汚泥、生ゴミ等の廃棄物のことである。生物処理ステップとは、有機性廃棄物を分解するメタン菌などの生物を用いて、有機性廃棄物を分解するものである。なお、本発明においての生物処理ステップとは、メタン発酵、アルコール発酵等の嫌気性発酵処理のことである。オゾン処理するとは、オゾンを有機性廃棄物に吹き込み、有機性廃棄物中の固体を分解し、可溶化することである。なお、本発明において、オゾン処理は、オゾン反応器において行う。生物学的脱窒素処理とは、菌などの生物を用いて、脱窒素を行うステップである。バイオガスとは、有機性廃棄物を生物処理したときに、生物より排出されるガスのことである。例えば、有機性廃棄物をメタン発酵したときには、メタンガスや硫化水素ガスを含んだガスが排出される。このときの、ガスをバイオガスとする。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、添付図面にもとづいて本発明にかかる有機性廃棄物の処理方法の好適な実施の形態を説明する。なお、各図面中で同じ参考番号を使用しているものは、同じ処理ステップや装置を表すものとする。

【0009】【実施の形態その1：生物学的脱窒素処理の前段での処理水の色度の低減】図1に、本発明にかかる有機性廃棄物の処理方法の実施の形態その1を示す。図示したように、本実施の形態その1の有機性廃棄物の処理方法では、まず有機性廃棄物のひとつである家畜糞尿等1から夾雑物除去し、また家畜糞尿等内の固体物を破碎等を行う（図中2として示したステップ）。夾雑物を除去され、破碎等された家畜糞尿は、オゾン反応塔3に送られる。

【0010】このオゾン反応塔3には、オゾン発生器5よりオゾンが供給される。オゾン発生器5は通常、原料

空気の前処理工程（除塵装置、コンプレッサ、冷却装置等）とオゾン発生部分からなる。オゾンの発生方法にはいくつかあるが、原理的には電極の一方の面に固体絶縁物を配置し、電極間に交流電圧を加えて間際に継続した放電を生じさせて発生させる。生成したオゾンは分解するので、電極間際ではオゾンの生成と分解の反応が共存しており、両方がつり合ったところでオゾン濃度が決定する。通常、空気を原料とする場合は3～4%、酸素を原料とする場合には、6～8%の最大オゾン濃度が得られるが、経済的な運転を行う場合にはより低いオゾン濃度で使用される。オゾン発生器の放電部構造には、平板式や多管式がある。

【0011】オゾン反応塔3に供給されたオゾンによって有機性廃棄物の固体物中の微生物塊の細胞膜が破壊され、微生物が死に至らされる。これによって、可溶化し、生物処理ステップ（メタン発酵槽7）での有機物分解率が向上する。なお、供給されたオゾンはオゾン反応塔3の底部から供給するため、オゾンの泡はオゾン反応塔3内を攪拌し、可溶化するための有機物分解反応速度を向上させる効果もある。オゾン反応塔3には熱4を加えてもよい。オゾン反応塔3からの余分な排オゾン6は、排オゾン回収ライン15に送られる。また、オゾン反応塔3から得られる可溶化した有機性廃棄物はメタン発酵槽7に送られる。

【0012】生物処理ステップであるメタン発酵槽7では、温度、PH等有機性廃棄物からメタンを生成するメタン菌が生息できる環境に設定してある。メタン発酵槽7ではメタン菌により供給された有機性廃棄物がメタン発酵され、メタン、硫化水素などを含むバイオガスや、メタン発酵後の消化液が得られる。メタン、硫化水素などを含むバイオガスは脱硫装置9に送られる。また、消化液は脱水機12に送られる。なお、バイオガスは脱硫装置9に送られるときに、ガス攪拌装置8によって、メタン発酵槽7の底部から再度戻され、メタン発酵槽7内の攪拌に利用される。攪拌できるのは、気体であるバイオガスが底部から供給されるため、メタン発酵槽7内の有機性廃棄物の液体を気泡によって攪拌するためである。

【0013】脱硫装置9には予め酸化鉄が設置されており、硫化水素のガスから脱硫する機能を有する。脱硫装置9に送られたメタン、硫化水素などを含むバイオガスは酸化鉄によって脱硫される。脱硫されたバイオガスはガスタンク10に送られ、一時的に貯蔵される。ガスタンク10から発電等のガス利用が必要なときに適宜供給される。

【0014】メタン発酵槽7から脱水機12に供給された消化液は、脱水機12によって脱水される。脱水されたのちに残る汚泥は堆肥化（図中13で示したステップ）され、堆肥14が得られる。

【0015】また、脱水機12によって得られた脱水分

離液はオゾン酸化装置16に送られる。このオゾン酸化装置16には、排オゾン回収ライン15から排オゾン6が供給される。このオゾンはオゾン酸化装置16の底部から供給されることが望ましい。なぜならば、オゾン酸化装置16内での攪拌効果も期待できるからである。このオゾン酸化装置16内では、オゾンによって脱水分離液の色度低減が行われる。一般に色度が高い脱水分離液は、生物難分解性物質が多いということを意味する。つまり、オゾン酸化装置16内で、オゾンによってメタン菌などのメタン発酵では分解が難解であった生物難分解性物質を生物易分解化し、生物学的脱窒素処理でさらに分解することで、脱水分離液中の色度低減を行っている。また、生物学的脱窒素処理を行う際には、C、H等の栄養源が生物に利用され易い形態である必要があるが、オゾンの作用によって色度等の難分解性物質を易分解化することで、脱窒素の際の栄養源として利用できるため、後段の生物学的脱窒素処理の機能が向上する効果も期待できる。

【0016】オゾン酸化装置16から尿汚水処理(図中17で示したステップ)にオゾン酸化処理された脱水処理液は送られる。尿汚水処理(図中17で示したステップ)では、脱水処理液は生物学的脱窒素処理が行われる。この生物学的脱窒素処理では、生物学的酸素要求量を満たした酸素を供給し脱窒素を行う。尿汚水処理(図中17で示したステップ)において、生物学的脱窒素された処理水18は自然界に放流される。

【0017】以上のように、オゾン反応塔3から排オゾン回収ライン15へ排出された排オゾン6は、オゾン酸化装置16へ送られ、脱水分離液の脱窒素機能向上、色度低減に有効的に利用される。

【0018】【実施の形態その2：生物学的脱窒素処理の前段での処理水の色度の低減】図2に、本発明にかかる有機性廃棄物の処理方法の他の実施の形態その2を示す。なお、図2では、本実施の形態その2は、上述した実施の形態その1のオゾン酸化装置16と尿汚水処理(生物学的脱窒素処理を行う)(図中17で示したステップ)との処理における前後関係が異なるものであり、他のステップや装置は同様のものである。この実施の形態その2では、図2に示されるように、脱水機12の後、脱水分離液はまず汚水処理(図中17で示したステップ)に送られたのち、オゾン酸化装置16へ送られる。オゾン酸化装置16へは、オゾン反応塔3から排オゾンが送られる。オゾン酸化装置16では、放流水18の色度の低減、殺菌が行われる。

【0019】【実施の形態その3：発生するバイオガスと排オゾンとを反応させ、硫化水素濃度を低減】図3に、本発明にかかる有機性廃棄物の処理方法の他の実施の形態その3を示す。なお、図3では、本実施の形態その3は、上述した実施の形態その1とは、オゾン酸化装置16が存在しない点と、メタン発酵槽7と脱硫装置9

との間に前脱硫装置19がある点で異なるものであり、他のステップや装置は同様のものである。

【0020】この実施の形態その3では、脱硫装置9では高価な酸化鉄を利用して、バイオガスの脱硫を行っている。そこで、脱硫装置9の前段に前脱硫装置19を設置することにより、高価な酸化鉄の利用を低減することができる。なぜなら、オゾン反応塔3から排出された排オゾン6は排オゾン回収ライン15を介して、前脱硫装置19に送られる。この送られたオゾンは、前脱硫装置19中において、バイオガス中の硫化水素ガスと反応し、硫化水素を酸化させる。よってオゾンによってバイオガス中の硫化水素は酸化され、硫酸となる。さらに、当該前脱硫装置に処理水等の水を散布することで、硫酸を水中に溶かしてバイオガスラインから除去する。このため、硫化水素の気体では問題の多かったガス利用ラインでの腐食が防げるようになる。

【0021】【実施の形態その4：硫化水素の低減】図4に、本発明にかかる有機性廃棄物の処理方法の他の実施の形態その4を示す。なお、図4では、本実施の形態その4は、上述した実施の形態その1とは、オゾン酸化装置16が存在しない点と、ガス攪拌装置8とガスタンク10との間に接続するバイオガス回収ライン21がある点、排オゾン回収ライン15がガス攪拌装置8と脱硫装置9を接続するライン20に接続されている点で異なるものであり、他のステップや装置は同様のものである。

【0022】この実施の形態その4では、ガスタンク10に貯蔵されたバイオガスが、バイオガス回収ライン21を介してガス攪拌装置8に送られる。バイオガスは、ガス攪拌装置8からメタン発酵槽7へ供給される。すると、メタン発酵槽7内に存在する硫黄酸化菌が活用され、バイオガス中の硫化水素ガスが酸化され、硫酸になる。また、バイオガス回収ライン21から供給された排オゾンは、ガス攪拌装置8に供給され、バイオガス中の硫化水素ガスを排オゾンが酸化し、硫酸を生成する。これらによって、硫化水素の気体では問題の多かったガス利用ラインでの腐食が防げるようになる。

【0023】【実施の形態その5：排オゾンによる施設内臭気の脱臭】図示しないが、本実施の形態その5では、上述した実施の形態その1とは、オゾン反応器3から排出される排オゾンを、有機性廃棄物の処理方法を実施する施設から排出される臭気の脱臭に用いる点で異なる。施設内の真気をダクトなどで一ヵ所に集め、オゾン反応器3から排出される排オゾンと反応させ、脱臭する。

【0024】【他の実施の形態：実施の形態その1～5の任意の組み合わせ】本発明を特定の実施形態その1～5を参照して説明してきたが、他の代わりの実施形態の方法または修正案を本発明の精神および範囲を逸脱することなく採用できる。つまり、上述した実施の形態その

1とその5の組み合わせでもよいし、実施の形態その2とその3とその4の組み合わせでもよい。ひいては、実施の形態その1からその5を全て採用して実施してもよい。よって、本発明の有機性廃棄物の処理方法では、実施の形態その1～その5から任意の2以上を選択して組み合わせてもよい。また、排オゾンの代わりに、生物処理ステップ前段にてオゾンを吹き込むラインから分岐させたもしくは新たに発生させたオゾンを吹き込むこともできる。

## 【0025】

【発明の効果】上記したところから明らかなように、本発明によれば、排オゾンを再利用し、有機性廃棄物処理施設の系外に排気される排オゾンの量を抑制することを特徴とする有機性廃棄物の処理方法が提供できる。また、排オゾンの有効利用で、放流水の色度の低下、バイオガス中の硫化水素濃度の低下、有機性廃棄物の処理施設内での脱臭を行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる有機性廃棄物の処理方法の一実施の形態を示した流れ図である。

【図2】本発明にかかる有機性廃棄物の処理方法の他の実施の形態を示した流れ図である。

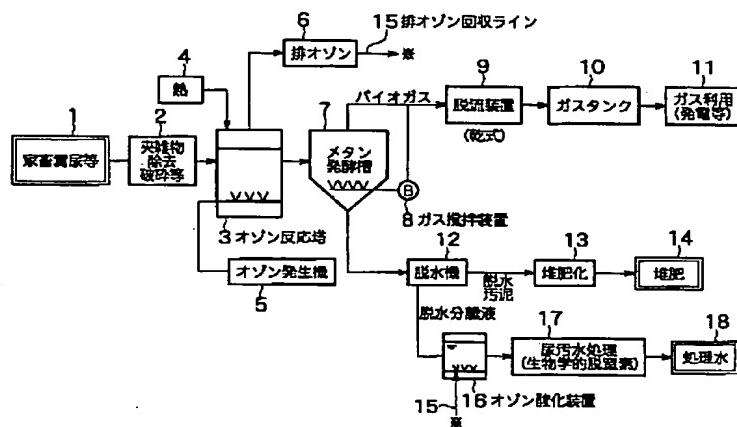
【図3】本発明にかかる有機性廃棄物の処理方法のさらに他の実施の形態を示した流れ図である。

\* 【図4】本発明にかかる有機性廃棄物の処理方法のさらに他の実施の形態を示した流れ図である。

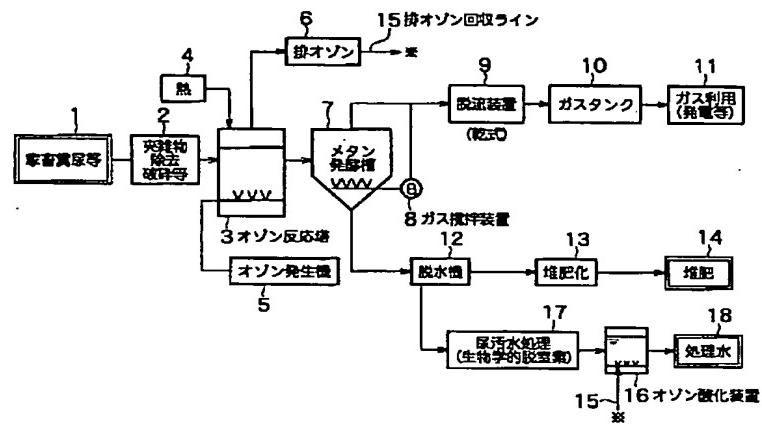
## 【符号の説明】

- |    |                   |
|----|-------------------|
| 1  | 家畜糞尿等の有機性廃棄物      |
| 2  | 夾雑物除去、破碎          |
| 3  | オゾン反応器            |
| 4  | 加熱装置              |
| 5  | オゾン発生器            |
| 6  | 排オゾン              |
| 7  | メタン発酵槽 (生物処理ステップ) |
| 8  | ガス搅拌装置            |
| 9  | 脱硫装置              |
| 10 | ガスタンク             |
| 11 | ガス利用 (発電等)        |
| 12 | 脱水機               |
| 13 | 堆肥化               |
| 14 | 堆肥                |
| 15 | 排オゾン回収ライン         |
| 16 | オゾン酸化装置           |
| 17 | 尿汚水処理             |
| 18 | 処理水               |
| 19 | 前脱硫装置             |
| 20 | ライン               |
| 21 | バイオガス回収ライン        |

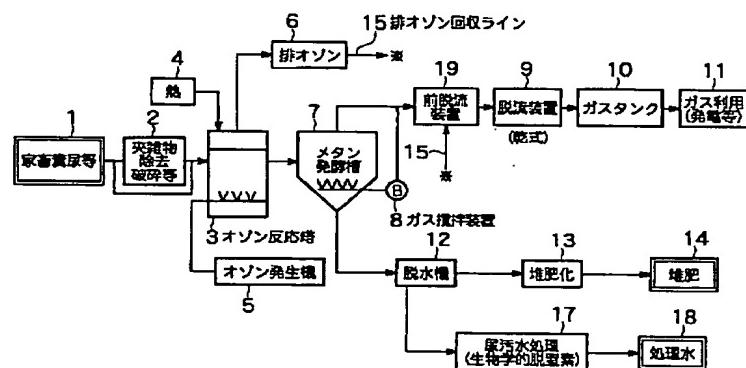
【図1】



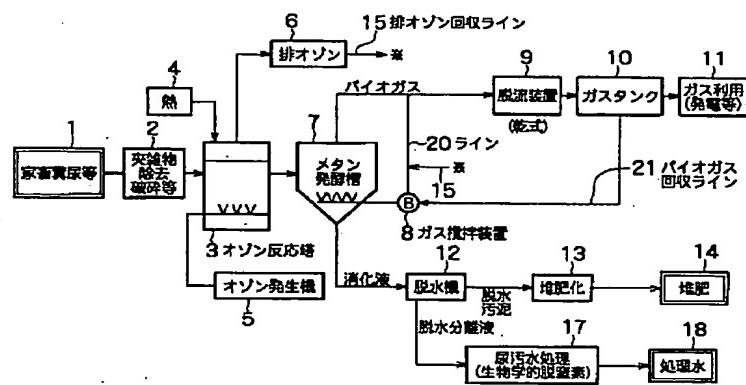
【図2】



【図3】



【図4】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I.	マークコード(参考)
B 0 9 B 3/00	Z A B	B 0 1 D 53/34	1 1 6 F 4 H 0 6 1
5/00			1 1 6 A
C 0 2 F 3/34	1 0 1	B 0 9 B 3/00	1 2 6
11/04			D
11/06			Z A B C
C 0 5 F 17/00			3 0 4 H
			P

(72)発明者 保田 雄二  
神奈川県横浜市中区錦町12番地 三菱重工業株式会社横浜製作所内

(72)発明者 大村 友章  
神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1  
三菱重工業株式会社横浜研究所内

F ターム(参考) 4D002 AA03 AB02 AC10 BA02 BA05  
BA17 DA22 DA35 DA51 DA59  
EA02 FA08

4D004 AA02 AA03 BA03 BA04 CA04  
CA18 CA50

4D040 BB12 BB22

4D050 AA17 AB03 AB06 BC07 BD06  
CA15 CA17

4D059 AA01 AA03 AA07 BA15 BA17  
BA21 BA34 BC02 BE49 BJ09  
BK01 BK11 BK12 CA22 CA28  
CC01 DA22 DA43

4H061 AA02 CC36 CC51 CC55 FF06  
GG12 GG13 GG18 GG43 GG50  
GG54 GG69 GG70